

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหันทราย อ.อรัญประเทศ จ.สระแก้ว

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระแก้ว ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “จังหวัดสระแก้ว” มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างว่าจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ซึ่งมีข้อเสนอแนะและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. ความเป็นมา

ประเทศไทยมีการพัฒนาระบบสุขภาพที่เน้นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านการบริการสุขภาพระดับอำเภอและตำบลเพื่อขยายความครอบคลุมไปยังประชากรเป้าหมายกลุ่มต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๘ จนกระทั่งบรรลุหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าในปี พ.ศ. ๒๕๔๕ โดยมีการสร้างสถานีอนามัยครอบคลุมในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ต่อมาสถานีอนามัยได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) และได้มีการยกระดับการให้บริการด้านการส่งเสริม ป้องกัน รักษาฟื้นฟู รวมถึงงานคุ้มครองผู้บริโภค ทำให้ประชาชนได้รับบริการสุขภาพปฐมภูมิอย่างครอบคลุม ครบถ้วน และสำคัญที่สุดคือมีคุณภาพมาตรฐาน

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล มีอยู่จำนวนทั้งสิ้น ๙,๗๖๐ แห่ง ครอบคลุมทุกตำบลทั่วประเทศ แต่มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางส่วนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลและทุรกันดาร ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ไม่สามารถปักเสาพาดสายจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง ทำให้ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าสำหรับการให้บริการ ได้แก่ ๑) การทำผ่าตัดฉุกเฉินในเวลากลางคืน ๒) ระบบเก็บรักษาความเย็นของอุณหภูมิของตู้เย็นในการดูแลยาและวัคซีน และ ๓) ความปลอดภัยของบุคลากรและผู้รับบริการ นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีสัญญาณโทรศัพท์มือถือ และไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้น กระทรวงสาธารณสุข จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเพื่อยกระดับการให้บริการประชาชนอย่างมีคุณภาพและคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วย การเก็บรักษา ยา วัคซีน และอื่นๆ ให้มีคุณภาพ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญ และการสนับสนุนกิจกรรมการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนในพื้นที่ตามแผนการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล พ.ศ.๒๕๖๑ - ๒๕๖๕

โครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือ รพ.สต. นี้ จะทำให้ รพ.สต. มีความมั่นคงทางพลังงานไฟฟ้าซึ่งมีความสำคัญในการเก็บรักษาคุณภาพของยาและวัคซีน และส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพและชีวิตของคนในชุมชน การจัดเก็บยาและวัคซีนส่วนใหญ่ต้องควบคุมอุณหภูมิจัดเก็บแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม โดยกลุ่มแรกจัดเก็บช่วงอุณหภูมิ -๑๕ ถึง -๒๕ องศาเซลเซียส และกลุ่มที่สองจัดเก็บช่วงอุณหภูมิ +๒ ถึง +๘ องศาเซลเซียส กรณีที่อุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนดในระยะเวลาหนึ่ง จะทำให้ยาและวัคซีนดังกล่าวเสื่อมคุณภาพในการรักษาและอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้รับการรักษาถึงขั้นเสียชีวิตได้ การจัดเก็บยาและวัคซีนที่เหมาะสมต้องควบคุมอุณหภูมิจัดเก็บ การบันทึกข้อมูลอุณหภูมิตามกำหนด และมีการแจ้งเตือนในกรณีที่ระบบไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์หรือระบบแบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบจัดเก็บยาและวัคซีนได้ และมีการแจ้งเตือนในกรณีที่อุณหภูมิในระบบการจัดเก็บยาและวัคซีนสูงเกินกว่าที่กำหนด ตามมาตรฐานการจัดเก็บยาและวัคซีนนั้น

ดังนั้น ระบบจัดเก็บยาและวัคซีน จึงจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดส่งสัญญาณติดตามข้อมูลการทำงานแบบตามเวลาจริง (Real-time Monitoring System) โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถเชื่อมต่อกับ

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature at the top right and several smaller ones below it.

อุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐาน ยกตัวอย่างเช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) และเซนเซอร์วัดความชื้น (Humidity Sensor) เป็นต้น รวมถึงต้องมีระบบแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูลไว้ในอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๑ ปี พร้อมทั้งต้องแสดงผลข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) เพื่อการบริหารจัดการภาระทางไฟฟ้า (Electrical Load) ที่เหมาะสม โดยระบบดังกล่าวทั้งหมดต้องสามารถทำงานและแสดงผลในเวลาปัจจุบันและย้อนหลังได้ทั้งแบบ off-line เป็นหลัก และ online เป็นส่วนเสริมกันได้

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อว่าจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ พร้อมระบบแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออน (Lithium- Ion)

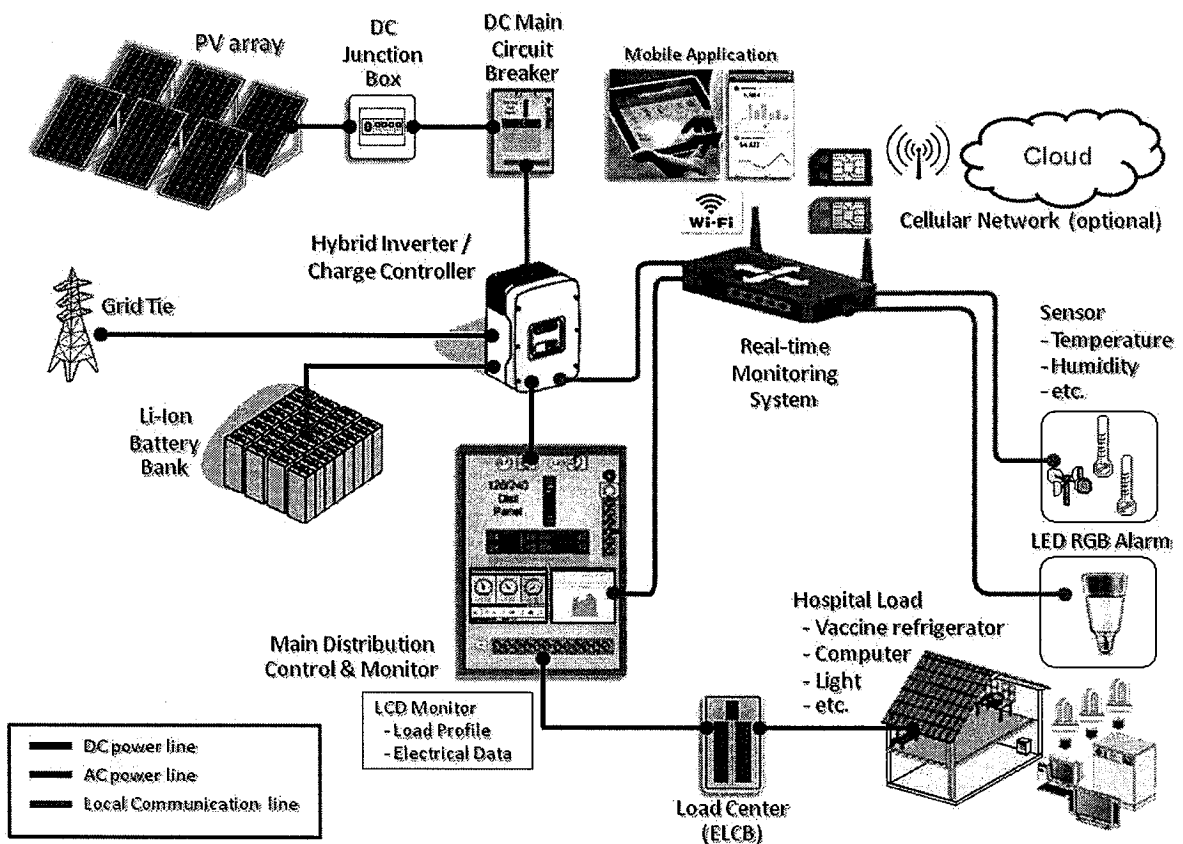
๒.๒ เพื่อว่าจ้างติดตั้งเครื่องตรวจวัดส่งสัญญาณติดตามข้อมูลการทำงานแบบตามเวลาจริง (Real-time Monitoring System) โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐาน ยกตัวอย่างเช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) และเซนเซอร์วัดความชื้น (Humidity Sensor) เป็นต้น รวมถึงต้องมีระบบแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูลไว้ในอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๑ ปี พร้อมทั้งต้องแสดงผลข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) เพื่อการบริหารจัดการภาระไฟฟ้า (Electrical Load) ที่เหมาะสม โดยระบบดังกล่าวทั้งหมดต้องสามารถทำงานและแสดงผลในเวลาปัจจุบันและย้อนหลังได้ทั้งแบบ off-line เป็นหลัก และ online เป็นส่วนเสริมกันได้

๒.๓ เพื่อว่าจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนในพื้นที่อย่างมีคุณภาพ และคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นสำคัญ

๓. เป้าหมาย

ดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ พร้อมระบบแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออน (Lithium- Ion) และเครื่องตรวจวัดส่งสัญญาณติดตามข้อมูลการทำงานแบบตามเวลาจริง (Real-time Monitoring System) โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐาน ยกตัวอย่างเช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) และเซนเซอร์วัดความชื้น (Humidity Sensor) เป็นต้น รวมถึงต้องมีระบบแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูลไว้ในอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ๑ ปี พร้อมทั้งต้องแสดงผลข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) เพื่อการบริหารจัดการภาระไฟฟ้า (Electrical Load) ที่เหมาะสม โดยระบบดังกล่าวทั้งหมดต้องสามารถทำงานและแสดงผลในเวลาปัจจุบันและย้อนหลังได้ทั้งแบบ off-line เป็นหลัก และ online เป็นส่วนเสริมกันได้ และติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนในพื้นที่อย่างมีคุณภาพ และคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ดงมีไดอะแกรมแสดงลักษณะเบื้องต้นของระบบฯ ตามรูปที่ ๑

พ.ร.ม
✓
๓๓๕
๓๓๕
๓๓๕



รูปที่ ๑ โดอะแกรมลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับ
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

๔. การเสนอราคา และเงื่อนไขการพิจารณา

๔.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารหลักฐานสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF ที่จะเสนอให้แล้วเสร็จก่อนกำหนดวันยื่นเสนอราคา

๔.๒ ให้ผู้เสนอรานำข้อมูล PDF ที่ได้จัดเตรียมไว้ตามข้อ ๔.๑ มาดำเนินการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภายในวันและเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน ถูกต้องในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตน ก่อนการเสนอราคา

๔.๓ เมื่อผู้เสนอราคาได้ยืนยันการเสนอราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูลหรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติม ผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการ หากส่วนราชการตรวจพบในขณะที่พิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคารายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทำงานได้

W-31

 ๑๒๒

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อย และไม่เกินวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๒ นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน นับตั้งแต่วันยื่นยื่นราคาสุดท้าย และผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๖ ผู้เสนอราคาต้องส่งข้อเสนอด้านคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการสำหรับติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้ครบถ้วนและถูกต้องทุกรายการตามภาคผนวก ก รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์ สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) โดยข้อเสนอด้านคุณภาพและภาคผนวกทั้งหมดต้องเสนอมาพร้อมการเสนอราคา โดยประกอบด้วย

- Catalog ทุกรายการอุปกรณ์ตามภาคผนวก ก ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดแต่ละข้อถูกต้อง ครบถ้วน โดยระบุยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บ่งชี้ใน Catalog อย่างชัดเจนตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด และให้ผู้เสนอราคาลงนามกำกับบน Catalog ทุกหน้า พร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี)
- ผู้เสนอราคาต้องเสนอระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตามรูปที่ ๑ โดอะแกรมลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่ทำงานได้ ถูกต้องและครบถ้วนตามเงื่อนไขเฉพาะและครบทุกรายการอุปกรณ์ตามภาคผนวก ก ของการประกวดราคานี้

๔.๗ ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาผ่านทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding) ตามวันเวลาที่กำหนด เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอใด ๆ โดยเด็ดขาด

๕. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๕.๑ จังหวัดสระแก้ว สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้เสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของจังหวัดสระแก้ว

(๒) ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล หรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เสนออย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในการเสนอทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้เสนอรายอื่น

(๔) ผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคา หรือยื่นเอกสารข้อเสนอระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตามประกาศประกวดราคาครั้งนี้ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขเฉพาะหรือไม่ครบถ้วนทุกรายการอุปกรณ์ตามภาคผนวก ก และไม่เป็นไปตามข้อ ๔ การเสนอราคาและเงื่อนไขการพิจารณา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่พิจารณาให้ผู้เสนอราคารายนั้นเข้าร่วมการเสนอราคาครั้งนี้ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

(๕) ในกรณีการซื้อหรือการจ้างใดมีรายละเอียดที่มีความจำเป็น โดยสภาพของการซื้อหรือการจ้างที่ส่วนราชการประกาศให้ผู้เสนอราคานำตัวอย่างอุปกรณ์ตามที่กรรมการพิจารณาผลแจ้งมาแสดงเพื่อ

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a signature that appears to be 'W. 30' and several other illegible marks.

ทดลองหรือทดสอบ ให้ผู้เสนอราคานำเอกสารหลักฐานแสดงความเป็นผู้มีอำนาจเสนอราคาหรือหลักฐานการมอบอำนาจ พร้อมตัวอย่างพัสดุไปแสดง เพื่อทดลองหรือทดสอบตามวันเวลาและสถานที่ที่กำหนด

หากผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินการได้ตามกำหนด คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาจะไม่พิจารณาให้ผู้เสนอราคารายนั้นเข้าร่วมการเสนอราคาครั้งนี้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

(๖) ให้ถือการตัดสินของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาเป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาที่ไม่มียสิทธิ์เข้าร่วมการเสนอราคาจะอุทธรณ์หรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

๕.๒ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จังหวัดสระแก้วจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา กำหนดไว้ ๒ ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอด้านคุณภาพ และขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอด้านราคา

๕.๒.๑ การพิจารณาข้อเสนอด้านคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (ตัวแปรหลัก) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๖๐

จังหวัดสระแก้ว ได้กำหนดคะแนนของข้อเสนอด้านคุณภาพ ดังนี้

๑) รายละเอียดของอุปกรณ์และการทำงานรวมของระบบฯ	๘๐	คะแนน
๒) แผนการดำเนินงาน	๒๐	คะแนน
รวม	๑๐๐	คะแนน

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกข้อเสนอด้านคุณภาพจะต้องมีคะแนนรวมทั้ง ๒ หัวข้อ ไม่ต่ำกว่า ๘๐ คะแนน และการพิจารณาจะยึดถือตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๖๐ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยหลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้าง พ.ศ. ๒๕๖๐ ทั้งนี้ หวัดสระแก้ว สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า ๘๐ คะแนน

๕.๒.๒ การพิจารณาข้อเสนอด้านราคา (ตัวแปรหลัก) กำหนดเท่ากับร้อยละ ๔๐

จังหวัดสระแก้ว จะพิจารณาข้อเสนอด้านราคาจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ ซึ่งได้รับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 80 คะแนน

๕.๓ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่า ผู้เสนอที่มีสิทธิ์ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้เสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอรายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้เสนอที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม จังหวัดสระแก้ว มีอำนาจที่จะตัดรายชื่อผู้เสนอที่ได้รับคัดเลือกรายดังกล่าวออก และจะพิจารณาลงโทษผู้เสนอรายนั้นเป็นผู้ทำงาน

๖. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำสัญญาจ้างกับภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งและจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่เสนอราคาได้ ให้ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาจ้าง โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๖.๑ เงินสด

พ.ศ.
✓
พ.ศ.
พ.ศ.
พ.ศ.

๖.๒ เชื้อที่ธนาคารส่งจ่ายให้แก่หน่วยงานของรัฐ โดยเป็นเช็คลงวันที่ทำสัญญา หรือก่อนหน้านั้น ไม่เกิน ๓ วันทำการ

๖.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ

๖.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว โดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๖.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๗. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

- ระยะเวลาดำเนินการ ๑๖๐ วัน

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน เป็นรายเดือนนับถัดจากลงนามในสัญญาเสนอผู้ว่าจ้าง โดยให้รายงานผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อม แนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป โดยผู้รับจ้างจะแบ่งจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญาออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ จำนวน ๑๕% ของสัญญาจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเสนอแผนงานหลักภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- งานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่ง จัดทำรายงานการสำรวจ
- งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด
- งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ
- งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา
- งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

งวดที่ ๒ จำนวน ๔๕% ของสัญญาจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อปฏิบัติงานตามรายการแล้วเสร็จ ภายใน ๙๕ วันนับถัดจากวันลงนามสัญญาจ้าง

๑. เข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน ๑๕ วันหลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

- ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ชื่อโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ที่ตั้ง จำนวนเจ้าหน้าที่ รายชื่อผู้อำนวยการ แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น
- แผนที่บริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ

พ.ร.ค.

✓

๓๓ ๖๒

๓๓

๓๓

- แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียดการออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และแบบแสดงการติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าในอาคาร และ Single line diagram
๒. จัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญา เสนอผู้ว่าจ้างภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้
- วิศวกรควบคุมงาน ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา
 - ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาละ ๑ คน โดยช่างควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้รับจ้างและจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค(ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ว่าจ้าง ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ
๓. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ของระบบฯ ได้แก่ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์, อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) และชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank) ครบถ้วนตามเงื่อนไขของสัญญา ให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยสถานที่ส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นไปตามผู้ว่าจ้างกำหนดและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- งวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย) จำนวน ๔๐% ของสัญญาจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อดำเนินการปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายใน ๑๖๐ วันนับถัดจากวันลงนามสัญญาจ้าง ดังนี้

๑. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ของระบบฯ ได้แก่ เครื่องตรวจวัดและส่งสัญญาณติดตามข้อมูลการทำงานแบบเวลาจริง (Real-time Monitoring System), อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector), อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า, ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า, อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า, อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit), ชุดแผ่นป้าย, โรงคลุมอุปกรณ์ และโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรื้อดาข่ายครบถ้วนพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และระบบไฟฟ้าภายในอาคารต่างๆ

๒. จัดทำคู่มือ โดยร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสมประกอบด้วย

ร่างคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้

- Single line diagram
- ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และแบตเตอรี่
- หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ

พ.ร.ก.
✓
กม. ๒๒
✗
๒๒

- การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก
 - ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
- ร่างคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้
- ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
 - Single line diagram และแผนผังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ประกอบ Wiring diagram
 - หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ
 - การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ
 - การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น
 - ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue
 - รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ
 - แบบชุดแผ่นป้าย
 - แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ และแบบชุดขาตั้งรองรับแบตเตอรี่
 - แบบอาคารโรงคลุมอุปกรณ์

๑. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสาร และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้ายประกอบด้วย

- คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน ๑ ชุด
- คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมทั้งแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ในรูปแบบ PDF จำนวน ๑ ชุด

๒. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษา ระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

- การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น
- การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการสาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การเปิด-ปิดระบบฯ การใช้เครื่องมือตรวจสอบข้อขัดข้องและตรวจวัดข้อมูลเบื้องต้น การสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

๓. ทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ให้ทำงานได้จริงตามข้อกำหนด และส่งมอบเอกสารประกอบการฝึกอบรมและคู่มือการใช้งานระบบ พร้อมทั้งดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนสามารถใช้งานระบบฯ ได้ถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไขของสัญญา รวมทั้งส่งมอบรายงานฉบับสุดท้าย และทำการส่งมอบงานทั้งสัญญาแล้ว

๘. อัตราค่าปรับ

๘.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๘.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ ๘.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวัน ในในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของราคาค่าจ้าง

๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

๙.๑ ผู้ชนะการเสนอราคา ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญา แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ๒ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงาน โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม

๙.๒ ผู้ชนะการเสนอราคา ต้องบำรุงดูแลรักษาระบบและอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ปกติ เป็นระยะเวลาอีก ๓ ปี หลังจากครบกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง ตามข้อ ๙.๑

๑๐. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๐.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้เงินสนับสนุนมาจากสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การลงนามในสัญญาจะกระทำได้อีกต่อเมื่อ หน่วยงานของรัฐได้รับอนุมัติเงินค่าจ้างจากสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแล้วเท่านั้น

๑๐.๒ เมื่อผู้ว่าจ้างได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวมาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใบเรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๑. งบประมาณ

เป็นไปตามวงเงินราคากลาง

๑๒. ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์

ภาคผนวก ข ชุดแผ่นป้าย

ภาคผนวก ค โรงคลุมอุปกรณ์

ภาคผนวก ง โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรั้วตาข่าย

ภาคผนวก จ ข้อกำหนดรายละเอียดงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.

ภาคผนวก ก
รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์
ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด ๗.๕ กิโลวัตต์ (kWp)

๑. ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

คุณสมบัติทั่วไปของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

- ๑.๑ แผงเซลล์ฯ ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน
- ๑.๒ กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ เป็นชนิดผลึก (Crystalline silicon) มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ วัตต์สูงสุด (Wp) ต่อแผงที่สภาวะ Standard test condition, STC (ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ W/m² อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕°C, Air mass ๑.๕)
- ๑.๓ กรณีแผงเซลล์ฯ เป็นชนิดฟิล์มบาง (Thin film) หรือชนิดอื่นที่ไม่ใช่ชนิดผลึก Crystalline silicon มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๕๐ Wp ต่อแผง ที่สภาวะ Standard test condition, STC
- ๑.๔ เป็นแผงเซลล์ฯ ที่ได้รับการรับรองคุณสมบัติด้านความปลอดภัย ตามมาตรฐาน มอก.๒๕๘๐-๒๕๕๕ โดยมีเอกสารการรับรองที่ออกให้โดย สมอ.
- ๑.๕ เป็นแผงเซลล์ฯ ที่ได้รับการรับรองคุณสมบัติการออกแบบและรับรองแบบ ตามมาตรฐาน มอก. ๑๘๔๓-๒๕๕๓ (ชนิดผลึก) หรือ มอก.๒๒๑๐-๒๕๕๕ (ชนิดฟิล์มบาง) โดยมีเอกสารการรับรองที่ออกให้โดย สมอ.
- ๑.๖ มีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด V_{oc} ของแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า $20V_{dc}$ แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด V_{mp} ไม่น้อยกว่า ๑๗.๐ V ที่สภาวะ STC
- ๑.๗ มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า $600V_{dc}$
- ๑.๘ มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี
- ๑.๙ ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟมาพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาที่ปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ
- ๑.๑๐ ชุดแผงเซลล์ฯ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๗,๕๐๐ Wp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (P_{mp}) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวนแผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

พ.ร.อ.
✓
สมอ.
[Signature]
[Signature]

๒. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑ เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบ Hybrid Inverter

๒.๒ เป็นชนิด ๑ Phase

๒.๓ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Nominal input voltage เป็นชนิด ๔๘ V_{dc}

๒.๔ แรงดันไฟฟ้าขาออก Nominal output voltage เป็นชนิด ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๒.๕ Output voltage accuracy ไม่เกิน ๕%

๒.๖ ฮาร์มอนิกของแรงดัน Total harmonic distortion (THDv) ไม่เกิน ๔%

๒.๗ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๗.๕ kW

๒.๘ Maximum surge power ไม่น้อยกว่า ๒ เท่า ของพิกัดกำลังไฟฟ้าปกติ

๒.๙ รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Output เป็น Real sine wave หรือ Pure sine wave

๒.๑๐ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๐%

๒.๑๑ มีระบบป้องกัน Over load, Short circuit, Over input voltage และมีฟังก์ชันการทำงานที่สามารถปรับตั้งให้สามารถทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของชุดแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) และสามารถต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ

๒.๑๒ มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS๒๓๒ หรือ RS๔๘๕ สำหรับรับส่งข้อมูลระบบไปยังอุปกรณ์ภายนอกได้

๒.๑๓ มีอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ (Charger & Controller) รายละเอียดมีดังนี้

๒.๑๓.๑ มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๒.๑๓.๒ มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) สามารถใช้กับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๒.๑๓.๓ สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๒.๑๓.๔ แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าให้แก่ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank) ที่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) เป็นชนิด ๔๘V_{dc}

๒.๑๓.๕ มีฟังก์ชัน Maximum power point tracking (MPPT) ที่มีช่วงแรงดันทำงานครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

๒.๑๓.๖ มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติแบบ SOC (State of charge)

๒.๑๓.๗ สามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ย้อนกลับ เมื่อด้าน Input อยู่ในสถานะเปิดวงจร (Open circuit)

๒.๑๓.๘ มีระบบป้องกัน Over charge battery และระบบป้องกันการต่อกับแบตเตอรี่กลับขั้ว (Reverse polarity)

๒.๑๓.๙ มีไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD แสดงสถานะการทำงาน และสามารถแสดงค่าหรือแสดงสัญญาณระดับแรงดันไฟฟ้าของชุดแบตเตอรี่ได้

๓. ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank)

๓.๑ เป็นแบตเตอรี่ Lithium-Ion ชนิด Lithium Iron Phosphate (LiFePO₄) หรือชนิดอื่นที่มีค่า Cycle life เทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๒ ชุดแบตเตอรี่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ๔๘V_{dc}

๓.๓ มีค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวม (Total Capacity) ไม่น้อยกว่า ๗๕ kWh

W. 301
✓
302
303
304

๓.๔ Cycle life ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Deep of Discharge) ๘๐% หรือสูงกว่า

๓.๕ ค่าการคายประจุปกติ (Self discharge rate) ที่อุณหภูมิปกติ ไม่เกิน ๓% ต่อเดือน

๓.๖ มีวงจร BMS (Battery Management System) ป้องกันเซลล์แบตเตอรี่เสียหาย อย่างน้อยประกอบด้วย Short circuit protection, Over charge protection, Over discharge protection, Reverse polarity protection, Cell over voltage protection, Cell under voltage protection, Low voltage cut off (automatic reconnect) และ Over temperature protection

๓.๗ มีจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว หรือดีกว่า เพื่อแสดงค่าได้อย่างน้อยประกอบด้วย Cell voltage, Cell voltage average, Cell high voltage, Cell low voltage, Cell temperature, Charge current, Discharge current, Total battery voltage และ Battery SOC

๓.๘ วงจร BMS ต้องสามารถควบคุม voltage ของแต่ละ cell ให้มีค่าต่างกันไม่มากกว่า ๐.๑ volt

๓.๙ มีขาตั้งหรือตู้สำหรับรองรับชุดแบตเตอรี่ ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ได้อย่างปลอดภัย

๔. เครื่องตรวจวัดและส่งสัญญาณติดตามข้อมูลการทำงานแบบเวลาจริง (Real-time Monitoring System) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑ สามารถตรวจวัดสัญญาณค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้าของระบบในแต่ละตำแหน่ง อย่างน้อยประกอบด้วย สัญญาณไฟฟ้าผลิตจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สัญญาณไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่ สัญญาณไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า สัญญาณไฟฟ้าจ่ายออกจากอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และระยะเวลาที่ระบบสามารถจ่ายไฟฟ้าได้แบบ Real-time เป็นอย่างน้อย

๔.๒ สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐาน เช่น เซนเซอร์อุณหภูมิ (Temperature Sensor), เซนเซอร์ความชื้น (Humidity Sensor) เป็นอย่างน้อย

๔.๓ สามารถรับส่งข้อมูลไร้สายผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เพื่อแสดงผลการทำงานระบบแบบ Real time โดย Application บน Smart Phone หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถแสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของอุปกรณ์หลักของระบบหรือการทำงานของระบบในสภาวะปกติและในกรณีสภาวะผิดปกติได้

๔.๔ สามารถส่งสัญญาณเตือน (Alarm) ไปยังไฟแจ้งเตือน (LED RGB) ได้

๔.๕ สามารถบันทึกข้อมูล มีหน่วยความจำสำหรับจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB สามารถเก็บข้อมูลไว้บนอุปกรณ์นี้ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ปี พร้อมทั้งระบบรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังถึงลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) ผ่าน Application บน Smart Phone โดยสามารถเชื่อมต่อตรงจากอุปกรณ์แบบไม่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการใช้ไฟฟ้าให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

๔.๖ มีพอร์ต LAN แบบ ๑๐/๑๐๐ Mbps ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๔.๗ มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS๒๓๒ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง, SDI-๑๒ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และ RS ๔๒๒/RS๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๘ มีช่องรับสัญญาณแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๔.๙ มีช่องรับสัญญาณแบบ Digital I/O ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๔.๑๐ มีช่องรับสัญญาณแบบ Analog ๔ - ๒๐ mA ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และ Analog ๐ - ๕ V ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

W. 31
✓
m 22
d
d

๔.๑๑ มี Relay แบบ Dry Contact ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
๔.๑๒ มีจอแสดงผลแบบ LCD เพื่อแสดงค่าต่างๆ ของระบบ
๔.๑๓ สามารถเชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๔G/๓G/EDGE/GPRS และรองรับการใช้งานทุก
เครือข่ายที่มีให้บริการในประเทศไทย
๔.๑๔ มีช่องสำหรับใส่ SIM Card ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และมี LED แสดงสถานะของการเชื่อมต่อ
เครือข่าย

๔.๑๕ มีช่องสำหรับใส่เสาอากาศภายนอกแบบ SMA ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
๔.๑๖ รองรับ DHCP
๔.๑๗ รองรับการทำ NAT แบบ Static และ Dynamic
๔.๑๘ รองรับการทำ Dynamic Routing แบบ RIPV๒, OSPF, BGP และ Multicast
๔.๑๙ รองรับการทำ Tunnel แบบ IPIP, GRE และ L๒TP
๔.๒๐ รองรับการทำ IPSec แบบ AES และ 3DES
๔.๒๑ รองรับ SNMP V๑ และ V๒
๔.๒๒ มี Watch Dog ทั้ง Hardware และ Software สำหรับตรวจสอบการทำงานของตัว และ
สามารถ Reset ตัวเองได้ เมื่ออุปกรณ์ และ/หรือ โปรแกรมไม่ทำงาน
๔.๒๓ สามารถทำงานภายใต้ช่วงอุณหภูมิ -๑๐ ถึง +๗๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
๔.๒๔ รองรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าชนิดกระแสตรง ๑๒ V และ ๒๔ V เป็นอย่างน้อย
๔.๒๕ มีระบบควบคุมการส่งข้อมูลตามลักษณะของการรายงานข้อมูล ประกอบด้วย

๔.๒๕.๑ Self Reporting Mode คือ การส่งข้อมูลจากสถานีสนามไปยัง Application
Server โดยอัตโนมัติด้วยตัวเอง

๔.๒๕.๒ Interrogation Mode คือ วิธีการสอบถามหรือเรียกข้อมูลจาก Application
Server ไปยังสถานีสนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลจากสถานีสนาม ณ เวลานั้น

๔.๒๖ ระบบการส่งข้อมูลสามารถตั้งค่าได้ ตามแบบใดแบบหนึ่ง หรือ ทั้ง ๒ แบบรวมกันได้ดังนี้

๔.๒๖.๑ แบบ Event Mode คือ การส่งข้อมูลทุกครั้งที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้น

๔.๒๖.๒ แบบ Time Mode คือ การส่งข้อมูลจากสถานีสนามไปยัง Application Server
ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

๕. อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) มีรายละเอียดดังนี้

๕.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

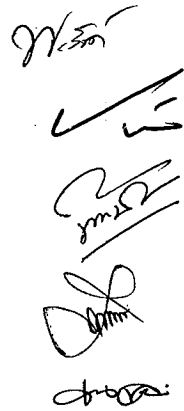
๕.๒ พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง ๑๙๐ - ๒๖๐ V หรือดีกว่า

๕.๓ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟ
เนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐ μ Sec

๕.๔ มีคุณสมบัติในการป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G) และ
Phase กับ Neutral (L-N)

๕.๕ มีหลอดไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD หรือแถบสี แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติ
และสภาวะผิดปกติ

๕.๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๙๑ หรือ C๖๒.๔๑-
๑-๑๙๙๑ หรือ IEC๖๑๖๔๓-๑๑ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า



๖. อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วย

๖.๑ DC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

๖.๑.๑ เป็นชนิด DC circuit breaker ๒ pole

๖.๑.๒ แรงดันทำงาน (Operating Voltage) ๑๒ - ๒๕๐V_{dc} หรือดีกว่า

๖.๑.๓ ค่ากระแสตัดวงจร Breaking Capacity (I_{cu}) ไม่น้อยกว่า ๓.๕ kA

๖.๑.๔ พิกัดกระแส (I_n) ๑.๒๕ เท่า ของค่ากระแสสูงสุด (I_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

๖.๑.๕ กราฟการทำงานตัดวงจรเป็นชนิด C และเป็นชนิด Thermal magnetic

๖.๑.๖ ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง DC Junction box กับ Input ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) (ตามเงื่อนไขเฉพาะ รูปที่ ๑ ไดอะแกรมลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

๖.๒ AC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

๖.๒.๑ เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

๖.๒.๒ เป็นชนิด ๒ poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๖.๒.๓ ค่าพิกัดกระแสตัดวงจร Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๗.๕ kA

๖.๒.๔ พิกัดกระแส Ampere trip, AT๖๐ A หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่ pf=๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ตามภาคผนวก ก ข้อ ๒. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter)

๖.๒.๕ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC๘๘๘ หรือ IEC๙๔๗-๒ หรือ IEC๖๐๙๔๗-๒

๖.๒.๖ ติดตั้งภายในกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็งสำหรับงานระบบไฟฟ้า ชนิดฝาครอบ มีช่องเปิดสำหรับ ON/OFF การทำงานของ MCCB

๖.๒.๗ ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Output อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้ากับแผงควบคุมไฟฟ้าหลักตามข้อ ๖.๓

๖.๓ กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ประกอบด้วย

๖.๓.๑ ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลักจำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCB ชนิด ๒ Poles

(๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๕ kA

(๔) พิกัดกระแส AT๖๐ A หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่ pf=๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าตามภาคผนวก ก ข้อ ๒. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter)

(๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC๘๘๘ หรือ IEC๙๔๗-๒ หรือ IEC๖๐๙๔๗-๒

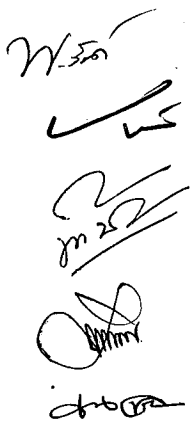
(๖) ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรระหว่าง Main circuit breaker, MCCB ตามภาคผนวก ก ข้อ ๖.๒ กับ Circuit breaker ตามภาคผนวก ก ข้อ ๖.๓.๒

๖.๓.๒ ติดตั้ง Circuit breaker ตัวย่อย จำนวน ๔ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCBs ชนิด ๑ Pole

(๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๒.๕ kA



- (๔) พิกัดกระแส AT ๑๖ A หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจร
- (๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๘๔๗-๒ หรือ IEC ๖๐๘๘๘-๑
- (๖) ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Circuit breaker ตัวหลักตามภาคผนวก ก

ข้อ ๖.๓.๑ กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคารตามภาคผนวก ก ข้อ ๖.๔

๖.๓.๓ กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก มีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) ชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- (๒) ได้รับการรับรองมาตรฐานตาม มอก.๑๔๓๖-๒๕๔๐
- (๓) ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม
- (๔) ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลักและตัวย่อย ตามจำนวนที่กำหนด
- (๕) ด้านหน้ากล่องมีฝาปิดครอบ Circuit breaker เป็นพลาสติกแข็งชนิดโปร่งแสง

๖.๔ แผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (Load center, LC) ประกอบด้วย

๖.๔.๑ Circuit breaker มีรายละเอียดดังนี้

- (๑) เป็นประเภท Earth leakage circuit breaker (ELCB) หรือ Residual current operated circuit breaker (RCCB) ชนิด ๒ Poles ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- (๒) ค่า Leakage current หรือ Residual operating current ไม่เกิน ๕๐mA
- (๓) พิกัดกระแส Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๑.๕ kA
- (๔) พิกัดกระแส AT ๑๖ A หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจร
- (๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก. ๘๐๙-๒๕๔๘ หรือ IEC ๖๑๐๐๘ หรือ IEC ๖๑๐๐๘-๑ หรือ IEC ๖๑๐๐๙

๖.๔.๒ มีกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็งชนิดงานไฟฟ้า สำหรับติดตั้ง Circuit breaker

๗. ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๗.๑ เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๖๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทา ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กสามารถใช้ติดตั้งกับผนังได้

๗.๒ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อคฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

๗.๓ ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วนเป็นระเบียบ โดยมีเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้

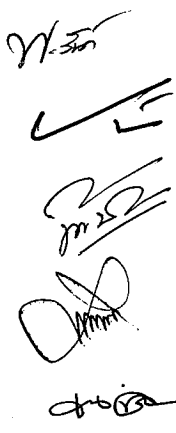
๗.๓.๑ DC Voltmeter, DC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสตรงด้าน Output ของชุดแผงเซลล์ฯ

๗.๓.๒ AC Voltmeter, AC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสสลับด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๗.๓.๓ AC Watt meter ใช้แสดงค่ากำลังไฟฟ้าจ่ายออกของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๗.๓.๔ AC kWh meter หรือ มาตรวัดพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๔๓-๒๕๕๕ ใช้แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมที่อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าจ่ายออก

๗.๔ มีจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว หรือดีกว่า เพื่อแสดงลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) และสถานะการทำงานของระบบ



๗.๕ เครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าตามภาคผนวก ก ข้อ ๗.๓.๑ - ข้อ ๗.๓.๓ มีคุณสมบัติดังนี้

๗.๕.๑ เป็นชนิด Moving coil panel meter หรือ Moving iron panel meter ขนาด ๙๖ x๙๖ มิลลิเมตร

๗.๕.๒ Accuracy class ๒.๐ หรือดีกว่า

๗.๕.๓ Scale range สอดคล้องกับพิกัดทางไฟฟ้าที่ตรวจวัด

๗.๕.๔ เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรอง หรือ ผลิตตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น DIN หรือ JIS หรือ EN หรือ IEEE หรือ IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๗.๖ การเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หรือ VSF ชนิดแกนเดี่ยว ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. และมีขนาดทนต่อกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดต่อเนื่อง การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box สำหรับงานไฟฟ้าอย่างมั่นคงเป็นระเบียบและปลอดภัย

๘. อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า ประกอบด้วย

๘.๑ ชุดไฟฟ้าแสงสว่างจำนวน ๓๐ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๘.๑.๑ เป็นชนิดหลอด LED Tube T๘ ความยาว ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร

๘.๑.๒ กำลังไฟฟ้าไม่เกิน ๑๘ วัตต์ และตัวประกอบกำลัง (PF) > ๐.๙

๘.๑.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. ๑๙๕๕-๒๕๕๑

๘.๑.๔ มีค่าความเข้มการส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ lm และให้แสงชนิด Daylight หรือ Cool daylight

๘.๑.๕ มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๘.๑.๖ รางขาหลอดทำจากเหล็กเคลือบสารป้องกันสนิมหรือทำจากวัสดุป้องกันสนิม

๘.๒ สวิตช์จำนวน ๓๐ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๘.๒.๑ เป็นสวิตช์เดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๘.๒.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานมอก. ๘๒๔-๒๕๕๑

๘.๒.๓ ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับสวิตช์ไฟฟ้าชนิดมีฝาปิดครอบแบบ ๑ ช่อง

๘.๓ เต้ารับไฟฟ้าจำนวน ๒๐ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๘.๓.๑ เป็นเต้ารับคู่ มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ A แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๘.๓.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานมอก. ๑๖๖-๒๕๔๙

๘.๓.๓ ติดตั้งบนกล่องพลาสติกสำหรับเต้ารับไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบแบบ ๑ ช่อง

๙. อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป่าหิ้ว (Tool Kit) จำนวน ๑ ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ดังนี้

๙.๑ ชุดคีมงานไฟฟ้าผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว ประกอบด้วย คีมปากจระเข้ ๑ อัน และคีมปากแหลม ๑ อัน

๙.๒ ไขควง ผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่าความยาวไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว ชนิดปลายแบน จำนวน ๑ อัน และปลายแฉก จำนวน ๑ อัน

๙.๓ ไขควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ V จำนวน ๑ อัน

๙.๔ ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม จำนวน ๑ อัน

W. 30
✓
✓
✓
✓
✓

๙.๕ ชุดประแจปากตายผลิตจากโลหะ Chrome vanadium หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว มีขนาดปากประแจ ๖ - ๑๗ มิลลิเมตร

๙.๖ เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Multimeter มีคุณสมบัติดังนี้

๙.๖.๑ พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสสลับ ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A

๙.๖.๒ พิกัดวัดไฟฟ้ากระแสตรง ที่ระดับแรงดันไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V และวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A

๙.๖.๓ พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๐ Mega Ohm ($M\Omega$)

๙.๗ มีกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดมีหูหิ้ว สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้อย่างเป็นระเบียบ

ท. 30
✓
สม 22
D
d

ภาคผนวก ข
ชุดแผ่นป้าย

๑. ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียว โดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

๑.๒ ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้น เป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

๑.๓ ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตามแบบภาคผนวก ข รูปที่ ๑ รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย

๑.๔ เสาป้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M พ่นหรือทาด้วยสีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน หัวเสาปิดด้วยไม้กั้นตามแบบภาคผนวก ข รูปที่ ๒ ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาด้วยสีขาวและสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

๑.๕ Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสาป้าย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว

๒. ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑ แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐x๕๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็งความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๒ ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ(ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

(๑) Diagram ระบบฯ

(๒) ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ

(๓) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ชุดแบตเตอรี่ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า

(๔) ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลักแต่ละชนิด

(๕) ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข

W. 5/10
✓
[Signature]
[Signature]
[Signature]



กระทรวงพลังงาน
MINISTRY OF ENERGY



กองทุนเพื่อส่งเสริม
การอนุรักษ์พลังงาน

โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.).....

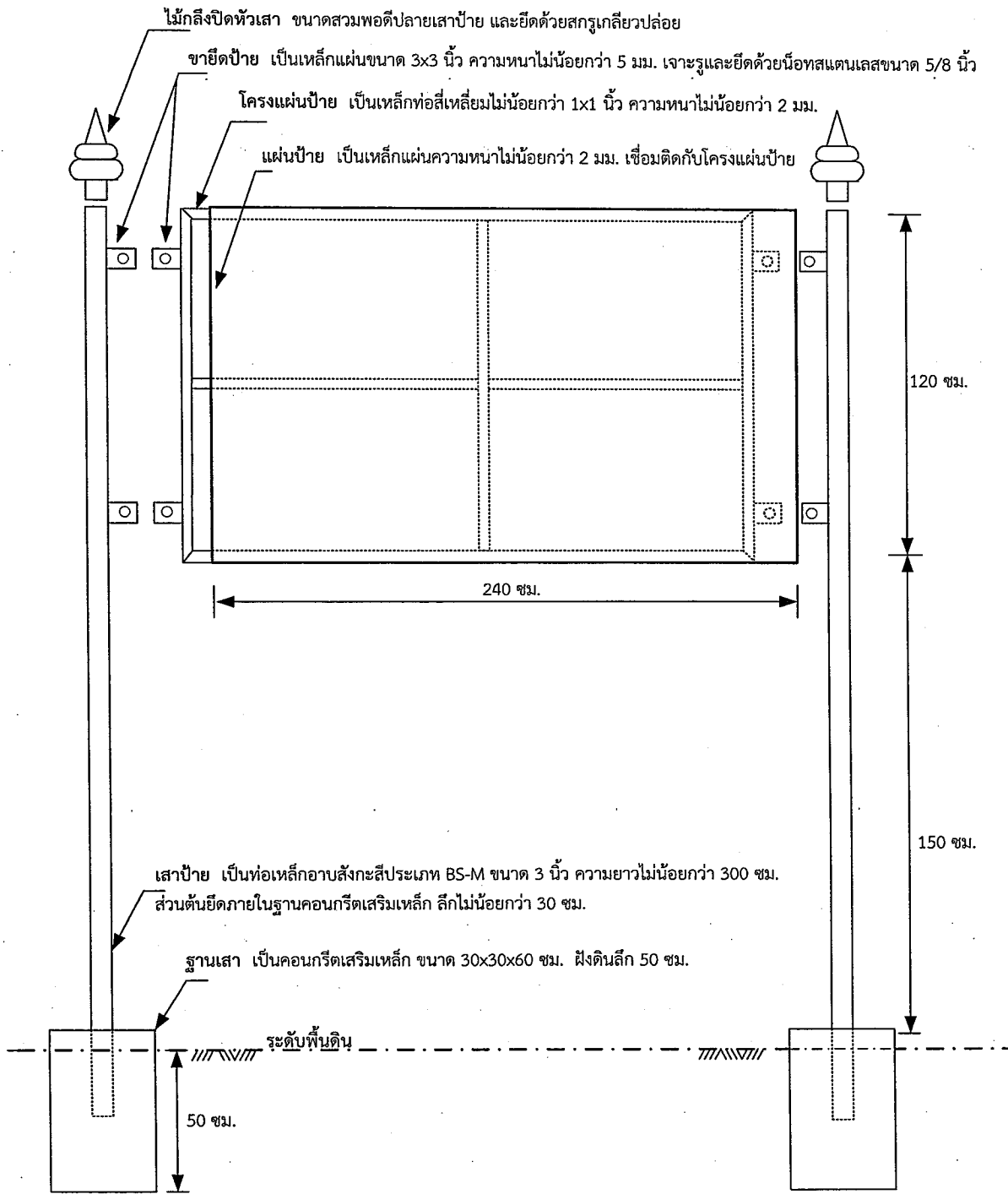
หมู่ที่..... ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....
สนับสนุนโดย

สำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน

รูปที่ ๑ รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ

W. รัตน
✓ ๒๕
[Signature]
[Signature]
[Signature]



รูปที่ ๒ ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ
(หมายเหตุ รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner, including a signature that appears to be 'วิ' and another that looks like 'วิ' with a checkmark.

ภาคผนวก ค
โรงคลุมอุปกรณ์

โรงคลุมอุปกรณ์ เป็นไปตามแบบเลขที่ สพส. ๐๑/๒๕๕๑ (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)

W. S. S.
✓
[Signature]
[Signature]
[Signature]

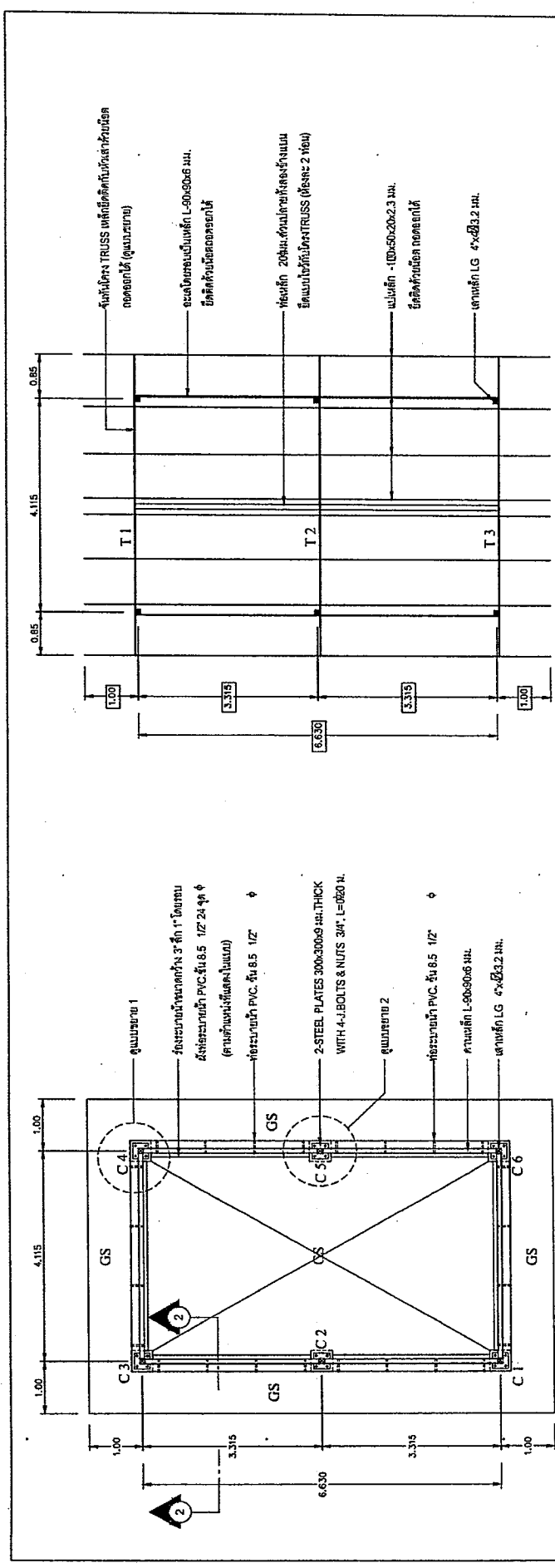


กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

แบบโรงกลุ่มอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

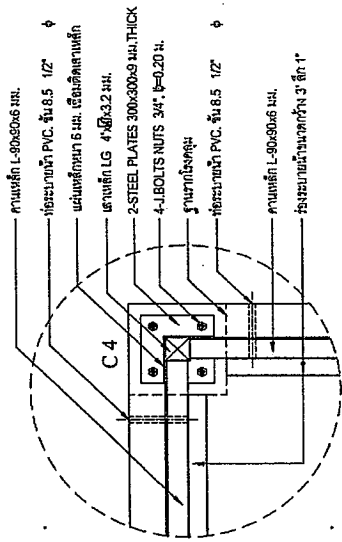
แบบที่ 1 (สพส.01/51)

W.500
/ 11
/ 11
/ 11
/ 11

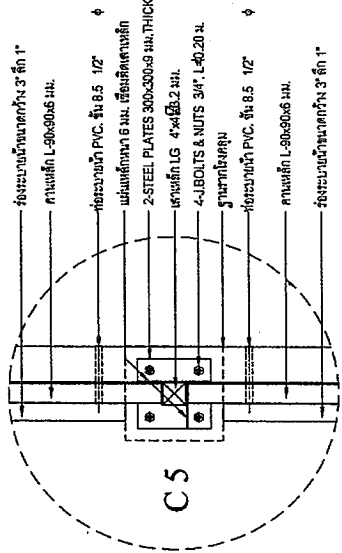


แปลนพื้นเสาและฐานราก
ขนาดหน้า
1:75

แปลนโครงหลังคา
ขนาดหน้า
1:75



แบบขยาย 1
ขนาดหน้า
1:20

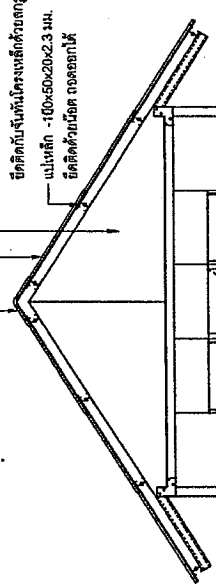


แบบขยาย 2
ขนาดหน้า
1:20

1	บริษัท วิศวกรรมการก่อสร้าง จำกัด	10/008
2	บริษัท วิศวกรรมการก่อสร้าง จำกัด	20/051
ชื่อ	นายอภิสิทธิ์	ชื่อ
ตำแหน่ง	วิศวกร	ตำแหน่ง
ชื่อโครงการ	โครงการ	ชื่อโครงการ
ชื่ออาคาร	อาคาร	ชื่ออาคาร
ชื่อพื้นที่	พื้นที่	ชื่อพื้นที่
ชื่อถนน	ถนน	ชื่อถนน
ชื่อตำบล	ตำบล	ชื่อตำบล
ชื่ออำเภอ	อำเภอ	ชื่ออำเภอ
ชื่อจังหวัด	จังหวัด	ชื่อจังหวัด
ชื่อประเทศ	ประเทศไทย	ชื่อประเทศ
ชื่อเอกสาร	เอกสาร	ชื่อเอกสาร
ชื่อรายการ	รายการ	ชื่อรายการ
ชื่อวันที่	วันที่	ชื่อวันที่
ชื่อเวลา	เวลา	ชื่อเวลา

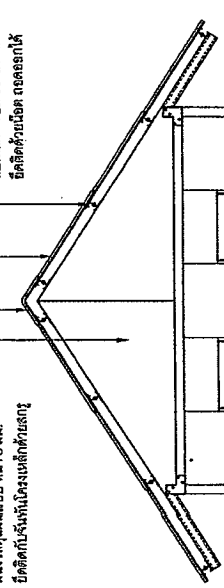
Handwritten signatures and notes in Thai script.

โครงกระดูกของหลังคา
 หลังคาแบบครึ่งจอบครึ่งจอบ
 ผนังครึ่งจอบครึ่งจอบ หน้า 8 มม. (ดูรายการประกอบแบบ)
 ยึดติดกับฐานในโครงเหล็กด้วยตะกั่ว
 ยึดติดด้วยน็อต ถอดออกได้

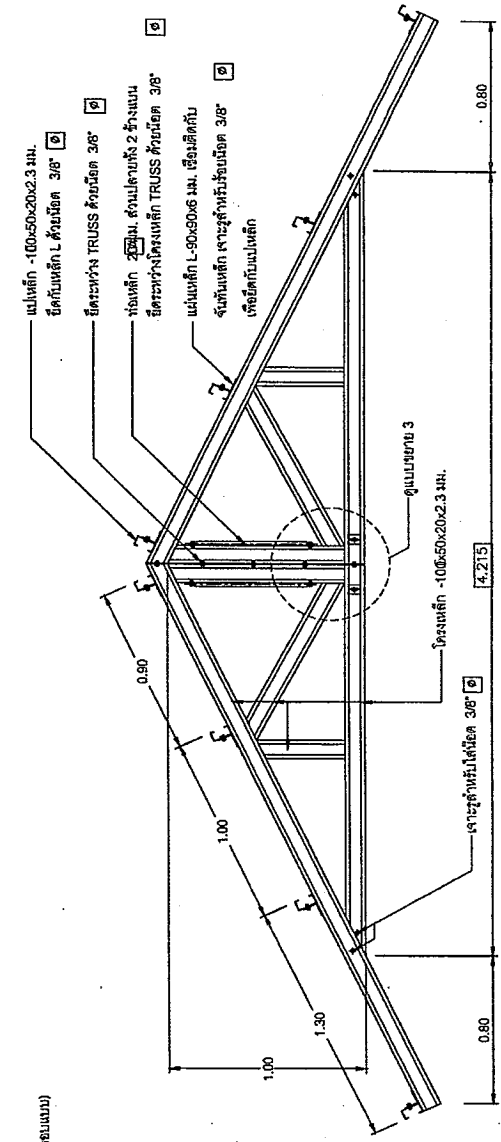


แสดงรูปด้านหน้า
 ขนาดส่วน 1:50

โครงกระดูกของหลังคา
 ผนังครึ่งจอบครึ่งจอบ หน้า 8 มม.
 ยึดติดกับฐานในโครงเหล็กด้วยตะกั่ว

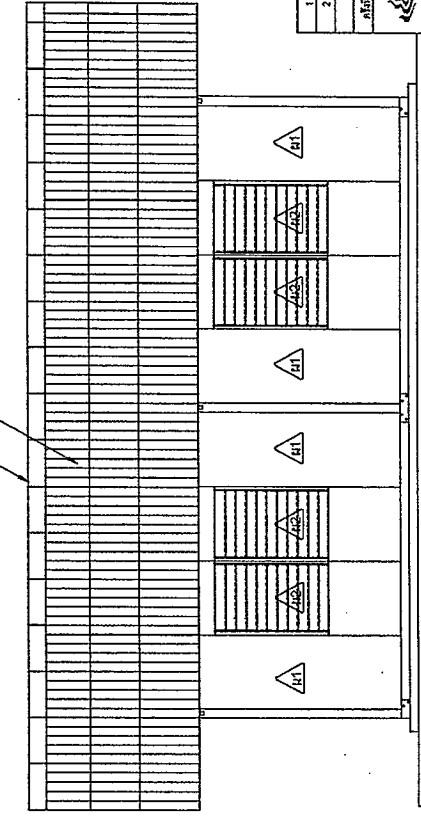


แสดงรูปด้านหลัง
 ขนาดส่วน 1:50



แบบขยายโครงหลังคา TRUSS เหล็ก(T1,T2,T3)
 ขนาดส่วน 1:25

โครงกระดูกของหลังคา
 หลังคาแบบครึ่งจอบครึ่งจอบ หน้า 5 มม.



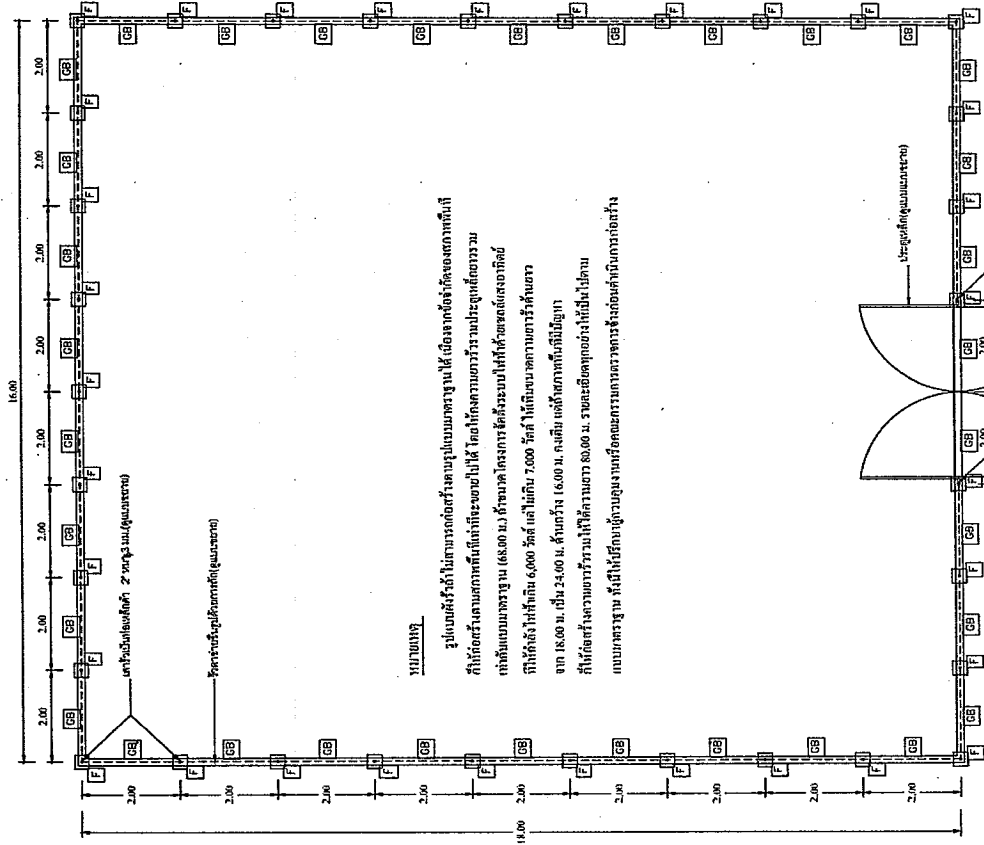
แสดงรูปด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)
 ขนาดส่วน 1:50

1	บริษัท งามสถาปัตย์ จำกัด	10/10/68
2	บริษัท งามสถาปัตย์ จำกัด	20/10/68
3	บริษัท งามสถาปัตย์ จำกัด	30/10/68
4	บริษัท งามสถาปัตย์ จำกัด	40/10/68
5	บริษัท งามสถาปัตย์ จำกัด	50/10/68

นางสาว งามสถาปัตย์
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด

นางสาว งามสถาปัตย์
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด
 งามสถาปัตย์ จำกัด

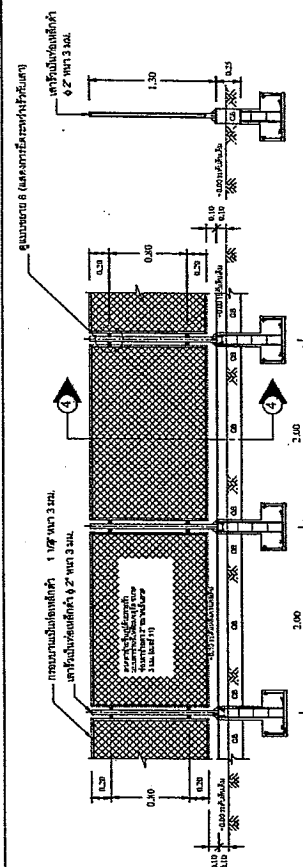
Handwritten signatures and initials in the bottom right corner.



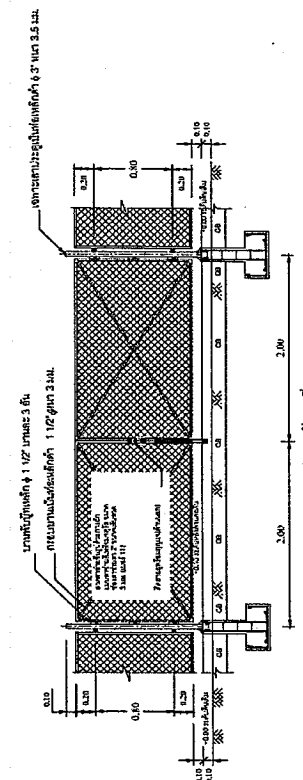
หมายเหตุ
 รูปแปลนนี้สามารถต่อเติมตามแบบมาตรฐานได้ (เนื่องจากตั้งที่ของสถานที่เป็นที่
 ที่ไม่เหมาะแก่การตั้งที่จอดรถไว้ได้) โดยให้สามารถวางแบบแปลนที่มาตรฐาน
 เกือบเต็มมาตรฐาน (68.00 ม.) ที่ขนาดโครงการได้ระบบไฟฟ้าให้สอดคล้องกัน
 ที่ให้กำลังไฟไม่เกิน 6,000 วัตต์ (แต่ไม่เกิน 7,000 วัตต์) ให้เป็นขนาดอาคารที่
 จาก 18.00 ม. เป็น 24.00 ม. จำนวน 16.00 ม. และเมื่อได้สถานที่ที่มีอยู่
 ที่ไม่เหมาะแก่การวางไว้ให้สามารถวาง 88.00 ม. และเมื่อได้สถานที่ที่มีอยู่
 มาตรฐานวาง ซึ่งไม่ใช่วางตามแบบที่คณะกรรมการวางผังเมืองกำหนดไว้

แปลนผังรั้วลาดตาข่าย
 ขนาด 1:100

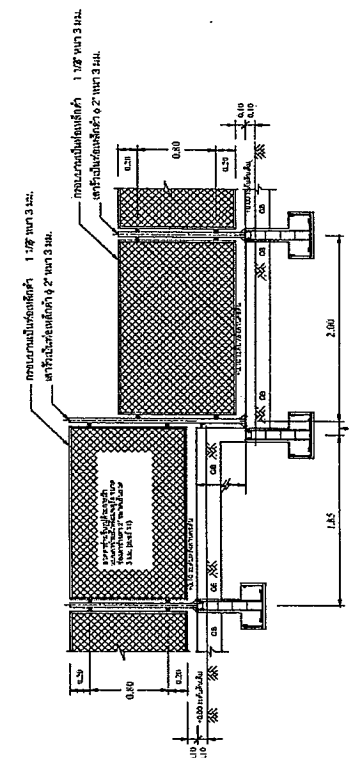
(Handwritten signatures and notes)



แบบขยายรั้วลาดตาข่าย

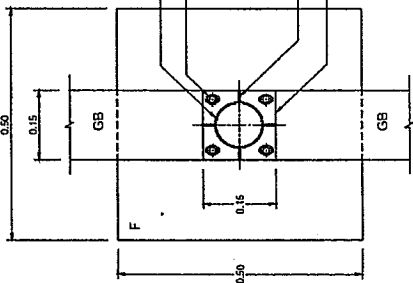


แบบขยายประตูรั้วเหล็ก



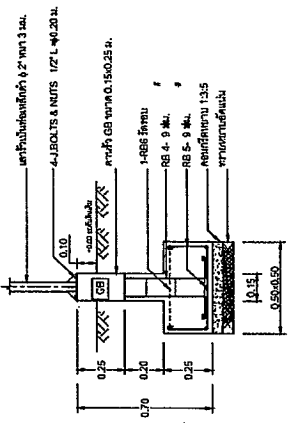
แบบขยายคานารั้ว(กรณีพื้นที่ต่างระดับ)

1	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
2	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
3	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
4	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
5	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
7	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
8	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
9	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
10	บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง	กรมโยธาธิการและผังเมือง

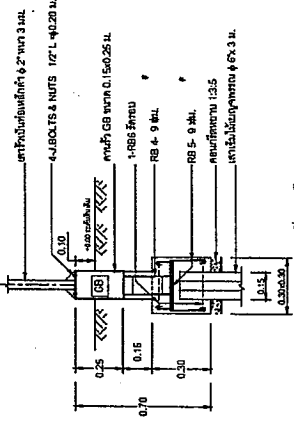


แบบขยายฐานราก (F)
ขนาดรูป 1:10

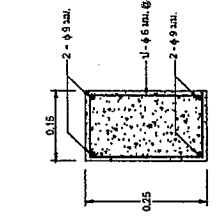
เสาเข็มชนิดเหล็ก 1/2" ขนาด 3 มม.
4-BOLTS & NUTS 1/2" L. 40-20 มม.
STEEL PLATE 6 mm THICKNESS
2-STEEL PLATE 150x150x6 mm THICKNESS



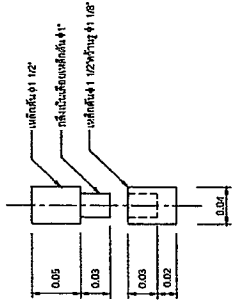
แบบขยายฐานราก F (แบบไม่มีเสาเข็ม)
ขนาดรูป 1:25



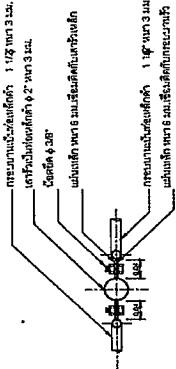
แบบขยายฐานราก F (แบบมีเสาเข็ม)
ขนาดรูป 1:25



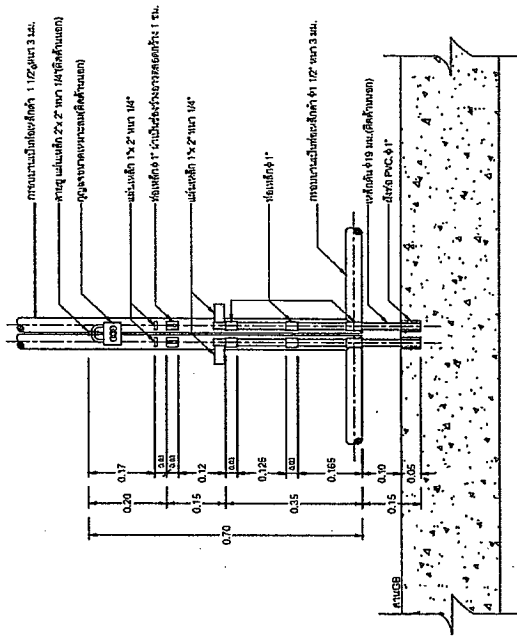
แบบขยายฐาน GB
ขนาดรูป 1:10



แบบขยายฐานทับเม็ดเหล็ก
ขนาดรูป 1:10



แบบขยายฐาน 6
ขนาดรูป 1:10



แบบขยายคอนกรีต-ปิด
ขนาดรูป 1:12.5

1	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	10/08/88
2	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	20/05/91
3	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
4	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
5	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
6	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
7	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
8	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
9	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91
10	บริษัท ชัยภูมิวิศวกรรม จำกัด	15/11/91

Handwritten signatures and notes in Thai script.

ภาคผนวก ง

โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรื้อตัวถ่าย

โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และรื้อตัวถ่าย มีรายละเอียดดังนี้

๑. มีลักษณะตามแบบเลขที่ สพส. ๐๑/๒๕๕๑ หรือสอดคล้องตามแบบ
๒. วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
๓. วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดแผงเซลล์ฯ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ เป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel)
๔. มีการคำนวณความสามารถรับน้ำหนักชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแรงลมปะทะได้อย่างปลอดภัย

พ.วิ
✓
ท.วิ
✓
ท.วิ
✓



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

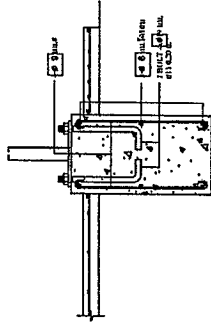
แบบโครงการหัตถ์กยัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ขนาด 5 kw , 7.5kw, 10kw

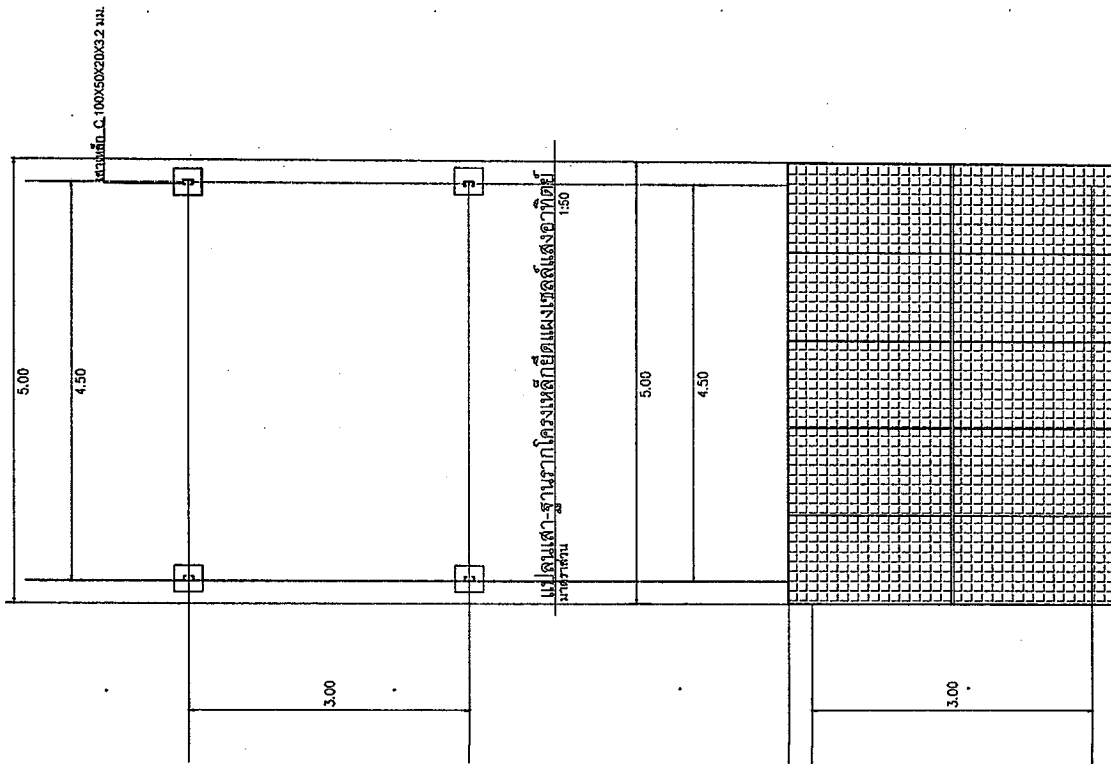
W. 3/21
[Signature]
[Signature]
[Signature]

รายละเอียดประกอบ (ขนาดแผงเหล็กไม่เกิน 20 แผง)

1. งานขุดฝังโครงเหล็กและเสาเข็มยึดกับเสาเข็มค้ำด้วยยึด - ทุกรูปขนาด 9 ซม.
2. โครงยึดแผงเหล็กและเสาเข็มยึดติดกับเสาเข็มค้ำด้วย ยึด - ทุกรูปขนาดที่เฉพาะ
3. เนื่องจากระบบแผงเหล็กและเสาเข็มยึดติดกันจะยากที่จะแยกออกจากกัน ดังนั้นการติดตั้งระยะห่างของโครงยึดแผงเหล็กและเสาเข็มยึดให้เป็นไปตามความเหมาะสมกับขนาดของแผงเหล็ก ทั้งนี้ยึดจะต้องมีโครงสร้างรองรับอย่างน้อย 2 ชั้น เพื่อความมั่นคงแข็งแรงของระบบ
4. ระยะห่างระหว่างเสาเข็มยึดแผงเหล็กอาจมีค่าตามรูปที่แนบมาเพื่อความเหมาะสม



แบบขยายฐานราก
ขนาด 1:100



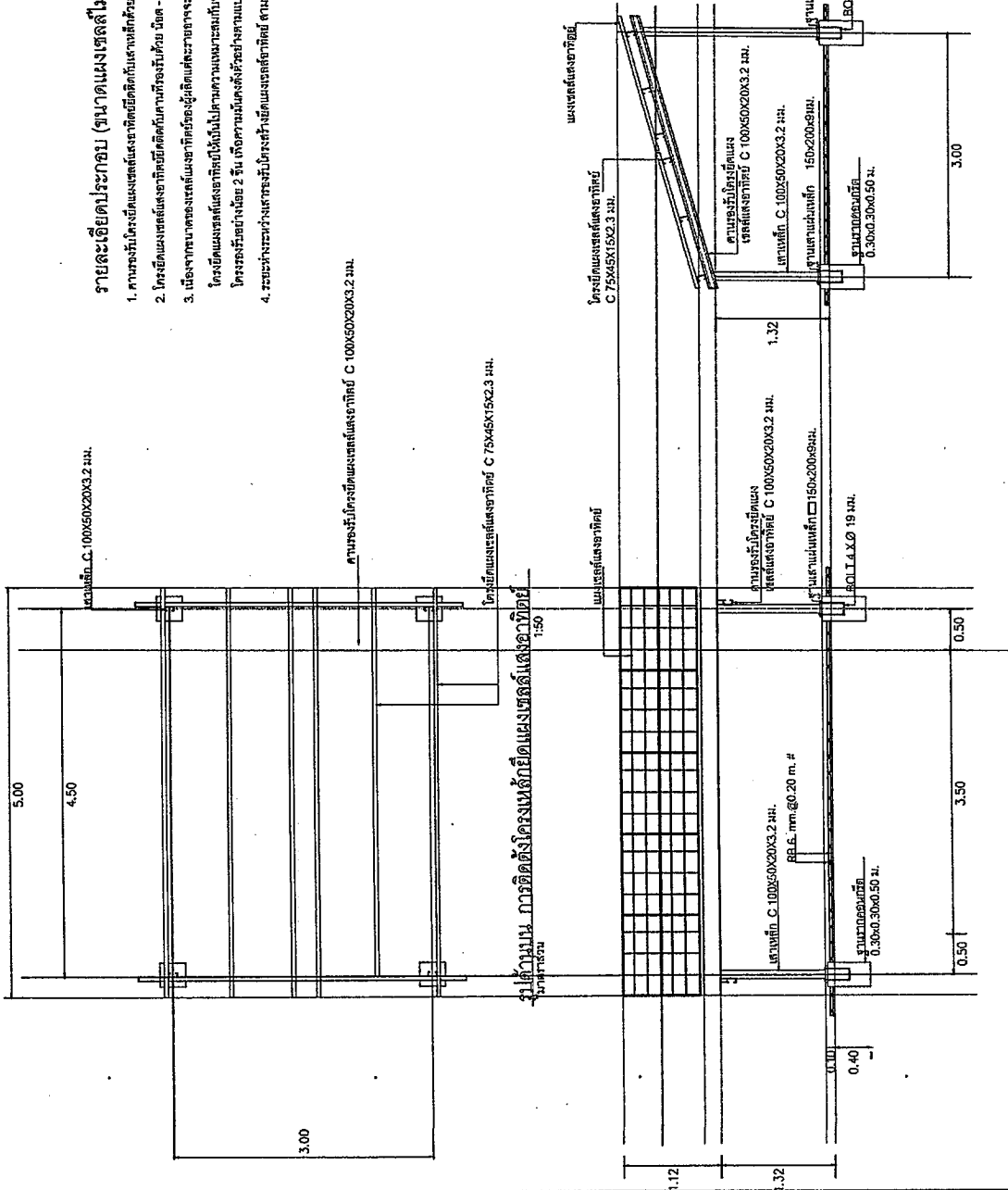
แปลนแผงเหล็กและเสาเข็มยึด
ขนาด 1:50

ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	รูป
กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน TRISARAN ENERGY			
แบบโครงการที่: 100/50x20x3.2 มม.			
เลขที่	เลขที่โครงการ	วันที่	รูป
4	100/50x20x3.2 มม.	10/10/2559	100/50x20x3.2 มม.

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner.


รายละเอียดประกอบ (ขนาดแผงเหล็กไม่เกิน 20 แผง)

1. ความสูงรับโครงยึดแผงเหล็กยึดติดกับเสาเหล็กด้วยยึด - ทุกรูขนาด 9 มม.
2. โครงยึดแผงเหล็กยึดติดกับเสาเหล็กด้วยยึด มีขนาด - ทุกรู ขนาดที่แนะนำ
3. เนื่องจากขนาดของเหล็กยึดติดกับเสาเหล็กมีขนาดยาวอาจจะไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงมีการจัดระยะห่างของโครงยึดแผงเหล็กยึดติดกับเสาเหล็กให้มีความยาวเท่ากันทุกอัน
4. ระยะห่างระหว่างเสาโครงยึดแผงเหล็กยึดติดกับเสาเหล็ก อาจอาจมีได้ตามความเหมาะสม



ขนาดหน้า การติดตั้งโครงเหล็กยึดแผงเหล็กแสดงอาทิตย์
ขนาดข้าง

ขนาดหน้า การติดตั้งโครงเหล็กยึดแผงเหล็กแสดงอาทิตย์
ขนาดข้าง

ชื่อ	ตำแหน่ง	วันที่	รูป
 บริษัท อีซีซี จำกัด 150 หมู่ 7 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์			
ชื่อโครงการ	เลขที่	วันที่	รูป
5			
ชื่อผู้จัดทำ	ตำแหน่ง	วันที่	รูป

(Handwritten signatures and initials)

ภาคผนวก จ

ข้อกำหนดรายละเอียดงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดในเงื่อนไขเฉพาะทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

๑. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- ๑.๑ งานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่ง จัดทำรายงานการสำรวจ
- ๑.๒ งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด
- ๑.๓ งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ
- ๑.๔ งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- ๑.๕ งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา
- ๑.๖ งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

๒. ผู้รับจ้างต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน ๑๕ วัน หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

๒.๑ ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ชื่อโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่ตั้ง จำนวนประชากรในพื้นที่ แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นต้น

๒.๒ แผนผังบริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ

๒.๓ แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียดการออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และแบบแสดงการติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าในอาคาร และ Single line diagram

๓. ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญา เสนอผู้ว่าจ้างภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ วิศวกรควบคุมงาน ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และ วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้าน วิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรระดับภาคี วิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

๓.๒ ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาละ ๑ คน โดยช่าง ควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบ ประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้

W. 301
✓
[Signature]
[Signature]
[Signature]

ควบคุมงานฝ่ายผู้รับจ้างและจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค(ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ว่าจ้าง ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

๔. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ โดยมอบหมายวิศวกรโยธาซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ดำเนินการตรวจสอบรับรองการรับน้ำหนักของดินที่สามารถก่อสร้างโรงคลุมฯ ตามภาคผนวก ค โรงคลุมอุปกรณ์ ได้อย่างปลอดภัย

ในกรณีพื้นที่ไม่สามารถรับน้ำหนักการก่อสร้างดังกล่าวได้ ต้องเสนอแนวทางปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย

๕. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ เสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย

๕.๑ Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า

๕.๒ ตำแหน่งการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)

๕.๓ แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ภายในโรงคลุมอุปกรณ์

๕.๔ แผนผังที่แสดงตำแหน่งการติดตั้งบริภัณฑ์ของระบบไฟฟ้าอย่างครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิชาการ

๕.๕ แสดงรายละเอียดการคำนวณแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย (Voltage drop, VD) ตามเงื่อนไขกำหนด

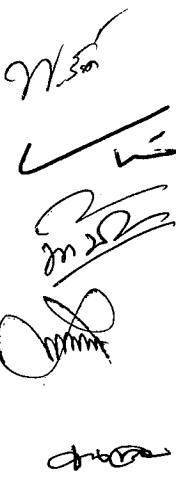
๖. การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๕ - ๒๐ องศา และต้องอยู่ในพื้นที่โล่งไม่เกิดการบังเงาเนื่องจากต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ บนแผงเซลล์ฯ ตลอดช่วงกลางวัน

ที่ฐานเสาโลหะของชุดโครงสร้างฯ แต่ละชุด ต้องต่อหลักดิน (Grounding system) โดยใช้ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดงหรือแท่งโลหะหุ้มทองแดง ตอกฝังดิน และสายไฟที่ใช้ต่อหลักดินเป็นสายไฟชนิดทองแดงหุ้มฉนวน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm.

๗. การเดินสายไฟระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผง ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔ sq.mm. ต่อวงจรให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอ จุดต่อสายไฟฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

๘. การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาด ๔ sq.mm. ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ และให้ติดตั้ง DC Junction box ยึดกับเสาชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ในตำแหน่งที่เหมาะสม

๙. การเดินสายไฟระหว่าง DC junction box (หรือ DC Combiner Box) กับ DC MCB ที่ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และสามารถทนกระแสสูงสุดของค่ากระแสแวลต์วงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า



และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดที่ีความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ฝังดิน

๑๐. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC MCB กับอุปกรณ์ประกอบระบบฯ เฉพาะที่ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และทนกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจร เดินสายในท่ออ่อนชนิดโลหะ (Flexible conduit) และราง Wire way ชนิดที่มีฝาปิดเป็นไปตามหลักวิชาการ

๑๑. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY ๒ แกน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ sq.mm. และสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่ $pf = ๐.๘$ lagging และมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ฝังดิน

๑๒. การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Consumer unit กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) ของแต่ละอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๖ Sq.mm. และและมีค่า Voltage drop เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด

กรณีมีการเดินสายระหว่างอาคารที่มีการติดตั้ง LC กับสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น ให้ใช้สาย NYY ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ Sq.mm.

สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับด้านไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ และท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต้องใช้ตามเงื่อนไขกำหนดต้องเป็นท่อชนิด HDPE ชั้นคุณภาพ PN ๘ หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๙๘๒-๒๕๕๖ ขนาดของท่อต้องเหมาะสมกับจำนวนสายไฟฟ้าตามหลักวิชาการ

๑๓. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop, VD) โดยให้มี Wiring diagram ระบบทางไฟฟ้าที่แสดงข้อมูลระยะทางในการเดินสายไฟฟ้าของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แนบประกอบการพิจารณา โดยกำหนดให้

๑๓.๑ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก DC Junction box ถึง DC MCB มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย ไม่เกินร้อยละ ๕ ที่พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด (I_{mp}) ที่ผลิตและจ่ายออกจากชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สถานะ STC

๑๓.๒ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) แต่ละวงจร มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสาย ไม่เกินร้อยละ ๕ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าปกติด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๑๔. อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

๑๕. การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

๑๕.๑ ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (AC MCB) และ LC สำหรับควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าภายในอาคาร กรณีเป็นอาคารสูงเกินหนึ่งชั้นต้องติดตั้ง LC ควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าเป็นการเฉพาะของแต่ละชั้น

W. 30
✓
ก. ๒๒
Omm
dura

๑๕.๒ สายไฟฟ้าประธานภายในอาคาร กำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm.

๑๕.๓ ติดตั้งชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๐ sq.mm. กำหนดให้สวิทช์ ๑ ตัว ควบคุมชุดไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน ๑ ชุด

๑๕.๔ ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF ๒ แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ sq.mm.

๑๕.๕ การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าและการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารต้องเป็นระเบียบและปลอดภัยตามหลักวิชาการ หรือให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕ (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๑) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

๑๖. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายการตามเงื่อนไข เสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

๑๗. ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสมประกอบด้วย

๑๗.๑ ร่างคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้

๑๗.๑.๑ Single line diagram

๑๗.๑.๒ ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และแบตเตอรี่

๑๗.๑.๓ หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ

๑๗.๑.๔ การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

๑๗.๑.๕ ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

๑๗.๒ ร่างคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) มีเนื้อหา ดังนี้

๑๗.๒.๑ ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แต่ละแห่ง

๑๗.๒.๒ Single line diagram และแผนผังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ประกอบ Wiring diagram

๑๗.๒.๓ หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ

๑๗.๒.๔ การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ

๑๗.๒.๕ การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

๑๗.๒.๖ ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue

๑๗.๒.๗ รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ

๑๗.๒.๘ แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ และแบบชุดขาตั้งรองรับแบตเตอรี่

๑๗.๒.๙ แบบอาคารโรงคลุมอุปกรณ์

พ.วิรัตน์
✓
พ.วิรัตน์
✓
พ.วิรัตน์

๑๘. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสาร ตามภาคผนวก ค แล้ว และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย

๑๘.๑ คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน ๒ ชุด

๑๘.๒ คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) พร้อมทั้งแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ในรูปแบบ PDF จำนวน ๒ ชุด

๑๙. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

๑๙.๑ การบรรยายความรู้เบื้องต้น ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ หน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น

๑๙.๒ การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ สาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การปิด-เปิดระบบฯ การใช้เครื่องมือตรวจสอบข้อขัดข้องและตรวจวัดข้อมูลเบื้องต้น การสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

๒๐. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ว่าจ้าง โดยให้รายงานผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

พ.ร.ค
✓
ก.ร.ค
อ.ร.ค
ค.ร.ค